

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-136627

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl.

B60T 8/26

B60T 8/32

B60T 8/82

(21)Application number : 07-299555

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1995

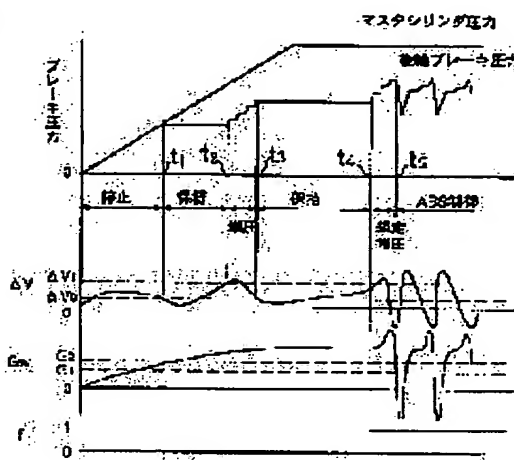
(72)Inventor : SUGIMOTO YOICHI
URAI YOSHIHIRO
KUBOTANI HIDEKI

(54) BRAKING FORCE CONTROLLER FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide braking force distribution control and anti-lock brake control and switch their control smoothly in a braking force controller for a vehicle which is provided with a rotational speed sensor which detects the rotational speed of front wheels and rear wheels respectively and a braking force adjustment means which can adjust braking force of the front wheels and the rear wheels individually.

SOLUTION: Two types of control are conducted: a front and rear braking force distribution control which controls braking force distribution on the front wheel side and rear wheel side so that a difference between speeds of front wheels and rear wheels may meet a desired value, and an anti-lock brake control which determines lock tendencies of the wheel on the front wheel side and rear wheel side individually and controls braking force of the wheel which is considered to be in the lock tendency. When the anti-lock brake control is started on either the front wheel side or the rear wheel side during the front and rear braking force distribution control, the braking distribution control is stopped and the braking force is increased at a prescribed increasing ratio on the other side of the front wheel side and rear wheel side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

06.06.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3497304

[Date of registration]

28.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

2001-011716

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

05.07.2001

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-136627

(43)公開日 平成9年(1997)5月27日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 T	8/26		B 6 0 T	8/26
	8/32			8/32
	8/82			8/82

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-299555

(22)出願日 平成7年(1995)11月17日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 杉本 洋一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 浦井 芳洋

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 窪谷 英樹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

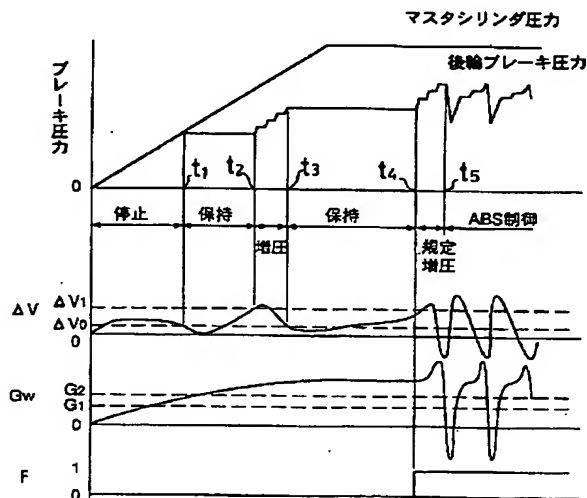
(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54)【発明の名称】 車両の制動力制御装置

(57)【要約】

【課題】前輪および後輪の回転速度をそれぞれ検出する回転速度センサと、前輪および後輪の制動力を個別に調整可能な制動力調整手段とを備える車両の制動力制御装置において、制動力配分制御およびアンチロックブレーキ制御をともに実行可能とした上で、それらの制御の切換を円滑ならしめる。

【解決手段】前輪速度および後輪速度の差を目標値に一致させるように前輪側および後輪側の制動力配分を制御する前、後制動力配分制御と、車輪のロック傾向を前輪側および後輪側で個別に判断するとともにロック傾向に在ると判断した車輪の制動力を制御するアンチロックブレーキ制御とを実行するとともに、前、後制動力配分制御実行中に前輪側および後輪側の一方でアンチロックブレーキ制御が開始されたときには前輪側および後輪側の他方では制動力配分制御を中止して規定の増加率で制動力を増加させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 前輪および後輪の回転速度をそれぞれ検出する回転速度センサ (S_{FL} , S_{FR} , S_{RL} , S_{RR}) と、前輪および後輪の制動力を個別に調整可能な制動力調整手段 (4_{FL} , 4_{FR} , 4_{RL} , 4_{RR}) とを備える車両の制動力制御装置において、各回転速度センサ (S_{FL} , S_{FR} , S_{RL} , S_{RR}) の検出値に基づいて前輪速度および後輪速度の差を目標値に一致させるように前輪側および後輪側の制動力配分を制御する前、後制動力配分制御と、各回転速度センサ (S_{FL} , S_{FR} , S_{RL} , S_{RR}) の検出値に基づいて車輪のロック傾向を前輪側および後輪側で個別に判断するとともにロック傾向に在ると判断した車輪の制動力を制御するアンチロックブレーキ制御とを実行するとともに、前、後制動力配分制御実行中に前輪側および後輪側の一方でアンチロックブレーキ制御が開始されたときには前輪側および後輪側の他方では制動力配分制御を中止して規定の増加率で制動力を増加させるようにして制動力調整手段 (4_{FL} , 4_{FR} , 4_{RL} , 4_{RR}) の作動を制御するコントローラ (6) を含むことを特徴とする車両の制動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、前輪および後輪の回転速度をそれぞれ検出する回転速度センサと、前輪および後輪の制動力を個別に調整可能な制動力調整手段とを備える車両の制動力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 前輪および後輪の車輪速度を比較して両車輪速度がほぼ等しくなるように前輪および後輪の制動力を制御するようにした制動力配分制御装置が、たとえば特開平6-144178号公報等で既に知られている。これは、図6で示すように、タイヤのスリップ率が微小な範囲Aにおいては制動力がスリップ率にほぼ比例し、その傾きが車輪の荷重によることに基づいており、より具体的には、後輪の車輪速度が前輪の車輪速度よりも遅い場合には後輪側の制動力の増大を抑制し、それとは逆に後輪の車輪速度が前輪の車輪速度よりも速くなった場合には後輪側の制動力を増大せしめるようにして、前、後の制動力配分を動的軸荷重に比例した制動力配分（いわゆる理想制動力配分）に近付けるように制御するものである。

【0003】 また上記公報で開示された制動力配分制御装置は、各車輪ブレーキに個別に対応した制動力調整手段を備えるものであり、その制動力調整手段をそのまま用いてアンチロックブレーキ制御を行なうことも可能である。すなわち制動力配分制御装置に新規の部品を追加することなく、制動力調整手段を制御するコントローラにアンチロックブレーキ制御機能を付加するだけで制動力配分およびアンチロックブレーキ制御システムを安価に構成することが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述のように制動力配分およびアンチロックブレーキ制御システムを構成した場合、制動力配分制御中においても、制動力が大きくなってタイヤの路面グリップ力（摩擦係数）が限界を超えると、アンチロックブレーキ制御が開始されることになる。この際、理想的には前輪側および後輪側でタイヤのグリップ力が同時に限界に達して制動力配分制御からアンチロックブレーキ制御に移行するはずであるが、実際には制御の誤差やタイヤの荷重特性の非線形性等により、前輪側および後輪側のいずれか一方側が先にアンチロックブレーキ制御に移行することになる。

【0005】 ところが、前輪側および後輪側のいずれか一方側で先にアンチロックブレーキ制御が開始されると、アンチロックブレーキ制御において車輪速度が大きく変動し、発生するスリップ率も前述の図6における範囲Aを大きく超えることになり、前輪側および後輪側の他方側での制動力配分制御はもはや不可能となる。

【0006】 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、制動力配分制御およびアンチロックブレーキ制御をとともに実行可能とした上で、それらの制御の切替を円滑ならしめるようにした車両の制動力制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、前輪および後輪の回転速度をそれぞれ検出する回転速度センサと、前輪および後輪の制動力を個別に調整可能な制動力調整手段とを備える車両の制動力制御装置において、各回転速度センサの検出値に基づいて前輪速度および後輪速度の差を目標値に一致させるように前輪側および後輪側の制動力配分を制御する前、後制動力配分制御と、各回転速度センサの検出値に基づいて車輪のロック傾向を前輪側および後輪側で個別に判断するとともにロック傾向に在ると判断した車輪の制動力を制御するアンチロックブレーキ制御とを実行するとともに、前、後制動力配分制御実行中に前輪側および後輪側の一方でアンチロックブレーキ制御が開始されたときには前輪側および後輪側の他方では制動力配分制御を中止して規定の増加率で制動力を増加させるようにして制動力調整手段の作動を制御するコントローラを含むことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0009】 図1ないし図5は本発明の一実施例を示すものであり、図1はブレーキ装置の液圧回路図、図2は制動力調整手段の構成を示す図、図3は制動力配分制御手順を示すフローチャート、図4は制動力配分制御モードおよびアンチロックブレーキ制御モードの相関関係を示す図、図5は制動力配分およびアンチロックブレーキ

制御のタイミングチャートである。

【0010】先ず図1において、第1および第2出力ポート1、2を有するタンデム型のマスタシリンダMにはブレーキペダル3が連動、連結されており、ブレーキペダル3の踏み込み操作に応じてマスタシリンダMの第1および第2出力ポート1、2からは相互に独立したブレーキ液圧が出力される。而して第1出力ポート1は、右前輪に装着された右前輪用車輪ブレーキ B_{FR} に右前輪用制動力調整手段 4_{FR} を介して接続されるとともに、左後輪に装着された左後輪用車輪ブレーキ B_{RL} に左後輪用制動力調整手段 4_{RL} を介して接続される。また第2出力ポート2は、左前輪に装着された左前輪用車輪ブレーキ B_{FL} に左前輪用制動力調整手段 4_{FL} を介して接続されるとともに、右後輪に装着された右後輪用車輪ブレーキ B_{RR} に右後輪用制動力調整手段 4_{RR} を介して接続される。各車輪ブレーキ B_{FL} 、 B_{FR} 、 B_{RL} 、 B_{RR} は、作用するブレーキ液圧に応じた制動力を発揮するものであり、たとえばディスクブレーキである。

【0011】また左、右前輪の回転速度は左、右前輪用回転速度センサ S_{FL} 、 S_{FR} でそれぞれ検出され、左、右後輪 W_{RL} 、 W_{RR} の回転速度は左、右後輪用回転速度センサ S_{RL} 、 S_{RR} でそれぞれ検出される。これらの回転速度センサ S_{FL} 、 S_{FR} 、 S_{RL} 、 S_{RR} の検出値はコントローラ6に入力され、該コントローラ6は、回転速度センサ S_{FL} 、 S_{FR} 、 S_{RL} 、 S_{RR} の検出値に基づいて各制動力調整手段 4_{FL} 、 4_{FR} 、 4_{RL} 、 4_{RR} の作動を制御する。

【0012】図2において、右前輪用制動力調整手段 4_{FR} は、マスタシリンダMの第1出力ポート1および右前輪用車輪ブレーキ B_{FR} 間に設けられる常開型電磁弁7と、リザーバ8と、右前輪ブレーキ B_{FR} およびリザーバ8間に設けられる常閉型電磁弁9と、吸入口がリザーバ8に接続されるとともに吐出口が第1出力ポート1および常開型電磁弁7間に接続される戻しポンプ10とを備える。

【0013】常開型電磁弁7は、消磁時に第1出力ポート1および右前輪用車輪ブレーキ B_{FR} 間を連通する状態と、励磁時に第1出力ポート1から右前輪用車輪ブレーキ B_{FR} への液圧作用を阻止するが該車輪ブレーキ B_{FR} から第1出力ポート1側へのブレーキ液の流れを許容する状態とを切換可能であり、常閉型電磁弁9は、消磁時に右前輪用車輪ブレーキ B_{FR} およびリザーバ8間を遮断する状態と、励磁時に該車輪ブレーキ B_{FR} およびリザーバ8間を連通する状態とを切換可能である。

【0014】左前輪用制動力調整手段 4_{FL} 、左後輪用制動力調整手段 4_{RL} および右後輪用制動力調整手段 4_{RR} も、上記右輪用制動力調整手段 4_{FR} と同様に構成される。

【0015】而して、各制動力調整手段 4_{FL} 、 4_{FR} 、 4_{RL} 、 4_{RR} における常開型電磁弁7、常閉型電磁弁9および戻しポンプ10の作動はコントローラ6により制御さ

れるものであり、コントローラ6は、各回転速度センサ S_{FL} 、 S_{FR} 、 S_{RL} 、 S_{RR} の検出値に基づき、図3で示す手順に従って前、後制動力配分制御を実行する。但し、この実施例では、前、後制動力配分制御を実行するにあたって左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} の制動力を制御するものであり、前、後制動力配分制御時にコントローラ6は、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} に対応した制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} の作動を制御する。

【0016】図3の第1ステップS1では、各回転速度センサ S_{FL} 、 S_{FR} 、 S_{RL} 、 S_{RR} から左、右前輪回転速度 ω_{FL} 、 ω_{FR} および左、右後輪回転速度 ω_{RL} 、 ω_{RR} を読み込み、次の第2ステップS2に進んでタイヤ径の補正係数を演算する。すなわち車両が定速走行状態に在るときの各輪 W_{FL} 、 W_{FR} 、 W_{RL} 、 W_{RR} の回転速度 ω_{FL} 、 ω_{FR} 、 ω_{RL} 、 ω_{RR} を比較することにより、タイヤ半径のばらつきを補正するための補正係数を演算することになる。

【0017】第3ステップS3では、全車輪 W_{FL} 、 W_{FR} 、 W_{RL} 、 W_{RR} の車輪速度を演算する。すなわち左前輪速度 V_{wFL} 、右前輪速度 V_{wFR} 、左後輪速度 V_{wRL} および右後輪速度 V_{wRR} をそれぞれ次のようにして演算する。

$$【0018】V_{wFL} = \Gamma_{FL} \times \omega_{FL}$$

$$V_{wFR} = \Gamma_{FR} \times \omega_{FR}$$

$$V_{wRL} = \Gamma_{RL} \times \omega_{RL}$$

$$V_{wRR} = \Gamma_{RR} \times \omega_{RR}$$

ここで、 Γ_{FL} 、 Γ_{FR} 、 Γ_{RL} 、 Γ_{RR} は、各車輪 W_{FL} 、 W_{FR} 、 W_{RL} 、 W_{RR} のタイヤ動半径であり、タイヤ動半径の設定値が第2ステップS2で得られた補正係数で補正されたものである。

【0019】第4ステップS4では、左側および右側で前後の車輪速度差 ΔV_L 、 ΔV_R を次の式に基づいてそれぞれ演算し、

$$\Delta V_L = V_{wRL} - V_{wFL}$$

$$\Delta V_R = V_{wRR} - V_{wFR}$$

第5ステップS5では、後輪減速度 G_w を後輪速度 V_{wRL} 、 V_{wRR} のいずれかの演算周期での変化量により求める。また第6ステップS6では、車体速度 V_v を、

$$\{(V_{wRL} + V_{wRR}) / 2\}$$

【0020】第7ステップS7では、前後の車輪速度差目標値 ΔV を次式に従って演算する。

$$【0021】\Delta V_o = \lambda \cdot V_v - d$$

ここで、 λ 、 d はそれぞれ一定値である。而してこの車輪速度差目標値 ΔV の設定を大きくする程、後輪側の車輪速度を速く、すなわち前輪側の制動力を大きくする制動力配分制御を実行することになる。

【0022】第8ステップS8では、各車輪速度 V_{wFL} 、 V_{wFR} 、 V_{wRL} 、 V_{wRR} に基づくアンチロックブレーキ制御（以下、ABS制御と言う）のロジック演算が実行される。すなわち車輪のロック傾向を前輪側および後輪側で個別に判断するためのロジック演算が実行

されるものであり、左、右前輪のいずれかでABS制御が必要であると判断したときにはフラグFが「1」と定められる。なおABS制御ロジックについては既に公知のものであるので、その詳細については触れない。また以後の説明では、前、後制動力配分制御の対象となる左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} の制御のみについて説明する。

【0023】次の第9ステップS9では、前、後制動力配分制御およびアンチロックブレーキ制御にあたって左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} の制動力を調整するために制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} の制御量の演算を実行するが、この第9ステップS9での処理にあたっては、図4で示すような7つの制御モード、すなわち制御停止モード、配分制御保持モード、配分制御増圧モード、規定増圧モード、ABS制御減圧モード、ABS制御保持モードおよびABS制御増圧モードを切替える。而して制御停止モードは、制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} の制御を停止する状態、すなわちマスタシリンダMからのブレーキ圧を左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} にそのまま作用せしめるモードである。配分制御保持モードは、マスタシリンダMから左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} への液圧作用を阻止するように制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} の常開型電磁弁7を閉弁し、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧を保持するモードであり、マスタシリンダMの出力ブレーキ液圧増大時に配分制御保持モードとなると、左、右前輪用車輪ブレーキ B_{FL} 、 B_{FR} のブレーキ液圧が増大するのに対し左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧が保持されることにより、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧配分比が低下せしめられることになる。配分制御増圧モードは、制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} における常開型電磁弁7の消磁・励磁を短い周期で繰返し、マスタシリンダMからのブレーキ液圧を左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} に徐々に伝えることによって左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ圧を或る勾配で緩やかに増圧するモードであり、前記勾配は、 ΔV_L 、もしくは ΔV_R と、前後の車輪速度差目標値 ΔV との差に基づきPID演算によって設定する。規定増圧モードは、制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} における常開型電磁弁7の消磁・励磁を短い周期で繰返し、マスタシリンダMからのブレーキ液圧を左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} に徐々に伝えることによって左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ圧を或る勾配で緩やかに増圧するモードであり、前記勾配は予め規定されている。ABS制御減圧モードは、アンチロックブレーキ制御時に制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} における常開型電磁弁9を開弁せしめ、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ圧を低下させるモードであり、ABS制御保持モードは、アンチロックブレーキ制御時に制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} における常開型電磁弁7を閉弁せしめて

マスタシリンダMからの液圧作用を阻止することにより左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧を保持するモードであり、ABS制御増圧モードは、制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} における常開型電磁弁7の消磁・励磁を短い周期で繰返し、マスタシリンダMからのブレーキ液圧を左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} に徐々に伝えることによって左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ圧を増圧するモードである。

【0024】制御停止モードから配分制御保持モードへは、次の第1条件の成立に応じて移行するものであり、この第1条件は、 ΔV_L （もしくは ΔV_R ） $< \Delta V$ 。であって後輪減速度 G 、が第1設定値 G_1 （たとえば0.4g）を超えること、もしくは後輪減速度 G 、が第1設定値 G_1 よりも大きな第2設定値 G_2 （たとえば0.6g）を超えることである。すなわち、後輪減速度 G 、が第1設定値 G_1 を超えるとともに前輪 W_{FL} 、 W_{FR} の車輪速度 V_{WFL} 、 V_{WFR} および後輪 W_{RL} 、 W_{RR} の車輪速度 V_{WRL} 、 V_{WRR} の差 ΔV_L 、 ΔV_R と車輪速度差目標値 ΔV との間に偏差が生じているとき、もしくは前輪 W_{FL} 、 W_{FR} の車輪速度 V_{WFL} 、 V_{WFR} および後輪 W_{RL} 、 W_{RR} の車輪速度 V_{WRL} 、 V_{WRR} の差 ΔV_L 、 ΔV_R にかかわらず後輪減速度 G 、が第2設定値 G_2 を超えたときに前後の制動力配分制御を開始することになり、これにより後輪側の制動力配分が過大になるのを抑制することができる。

【0025】配分制御保持モードから制御停止モードへは、次の第2条件の成立によって移行する。この第2条件は、ブレーキ操作力を緩められたことを示すものであり、たとえば後輪減速度 G 、が或る値（たとえば0.2g）以下であること、もしくはブレーキランプ信号がオフとなること、もしくは車体速度 V 、がたとえば約5km/h以下となって車体がほぼ停止したことである。

【0026】配分制御保持モードから配分制御増圧モードへは、次の第3条件の成立によって移行する。この第3条件は、 ΔV_L （もしくは ΔV_R ） $> \Delta V_1$ であって後輪減速度 G 、が或る値（たとえば0.3g）以上であることである。ここで ΔV_1 は、車輪速度差目標値 ΔV にわずかな値（たとえば0.3km/h）を加算したものであり、制御が過敏になることを回避するために車輪速度差目標値にヒステリシスを持たせたものである。これにより、後輪側ブレーキ液圧の保持に伴って制動力配分が前輪寄りになったとき後輪側ブレーキ液圧を徐々に増大することで適正配分に修正することが可能となる。

【0027】配分制御増圧モードから配分制御保持モードへは第4条件の成立によって移行するものであり、この第4条件は、 ΔV_L （もしくは ΔV_R ） $< \Delta V$ 。であること、もしくは後輪減速度 G 、が或る値（たとえば0.2g）以下であることである。これにより、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧が適正值

で保持されることになる。

【0028】配分制御増圧モードから制御停止モードへは第5条件の成立により移行するものであり、この第5条件は、配分制御増圧モードが所定時間たとえば2秒間以上継続することである。これは、増圧時間が既に十分に継続し、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧がマスタシリンダMの出力液圧に一致しているような場合に制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} の不必要な作動を抑制するものである。

【0029】配分制御保持モードもしくは配分制御増圧モードから規定増圧モードへは第6条件の成立により移行するものであり、この第6条件は、左、右前輪のいずれかでABS制御が必要であると判断されてフラグFが「1」となったときである。これにより左、右前輪のいずれかがABS制御に移行することにより、前、後制動力配分制御が不可能になった状態では、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ圧が、配分制御を中止して規定の率で増圧せしめられることになる。

【0030】制御停止モード、配分制御保持モード、配分制御増圧モード、もしくは規定増圧モードからは第7条件の成立によりABS制御減圧モードに移行するものであり、この第7条件は、左、右後輪で車輪ロックの可能性が生じ、ABS制御ロジックによって減圧指令が出た場合である。

【0031】規定増圧モードから制御停止モードへは第8条件の成立により移行し、この第8条件は、規定増圧モードが或る時間たとえば0.5秒以上継続した場合である。これにより、増圧時間が既に十分に継続し、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧がマスタシリンダMの出力液圧に一致しているような状況で制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} の不必要な作動を抑制することができる。

【0032】ABS制御増圧モードから配分制御保持モードへは第9条件の成立により移行し、この第9条件は、フラグF=0である状態で ΔV_L （もしくは ΔV_R ） $< \Delta V$ 。であることである。これにより、車両の運転者がブレーキペダル3を緩める等によって左、右前輪のABS制御が終了した場合に、左、右後輪側も前、後制動力配分制御に戻ることが可能となる。

【0033】尚、ABS制御減圧モード、ABS制御増圧モードおよびABS制御保持モード間の移行条件、ならびにABS制御モードから制御停止モードへの移行条件については、本発明の要旨とは直接関係がないので説明を省略する。

【0034】次にこの実施例の作用について図5を参照しながら説明すると、ブレーキ操作に応じてマスタシリンダMからの出力液圧が増圧されている過程で、後輪減速度 G_R が第1設定値 G_1 を超えていて ΔV_L （もしくは ΔV_R ） $< \Delta V$ 。となった時刻 t_1 で、制御停止モードから配分制御保持モードへと移行し、左、右後輪用車

輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧配分比が左、右前輪用車輪ブレーキ B_{FL} 、 B_{FR} に比べて低下せしめられ、後輪側の制動力が抑制されることになる。

【0035】配分制御保持モードから配分制御増圧モードへの移行に必要な第3条件、すなわち ΔV_L （もしくは ΔV_R ） $> \Delta V_1$ 。であって後輪減速度 G_R が或る値（たとえば0.3g）以上である時刻 t_2 で配分制御保持モードから配分制御増圧モードに移行することになり、左、右後輪用車輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧が徐々に増圧される。従って配分制御保持モードによる制御により制動力配分が前輪寄りとなったのを、左、右後輪用車輪後輪ブレーキ B_{RL} 、 B_{RR} のブレーキ液圧増圧によって適正配分に修正することになる。

【0036】配分制御増圧モードでの制御実行中に、第4条件の少なくとも1つ、たとえば ΔV_L （もしくは ΔV_R ） $< \Delta V$ 。であることが時刻 t_3 で成立すると、配分制御増圧モードから配分制御保持モードへと再び移行することになる。

【0037】さらに時刻 t_4 において、左、右前輪側でのABS制御開始に応じてフラグFが1となると、配分制御保持モードから規定増圧モードへと移行し、左、右後輪側での制動力配分制御を中止して規定の増加率で制動力を増加させるように制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} が作動せしめられる。

【0038】その後、時刻 t_5 において、ABS制御ロジックによる減圧指令が出されると、ABS制御減圧モードへと移行し、それに引き続いてABS制御保持モードおよびABS制御増圧モード等に移行することになる。

【0039】このようにして、各車輪ブレーキ B_{FL} 、 B_{FR} 、 B_{RL} 、 B_{RR} に個別に対応した制動力調整手段 4_{FL} 、 4_{FR} 、 4_{RL} 、 4_{RR} をコントローラ6で制御することにより、部品の追加なしに、前、後制動力配分制御およびアンチロックブレーキ制御を行なうことが可能となり、しかも前、後制動力配分制御続行中に、左、右前輪側でアンチロックブレーキ制御が開始されたときには、左、右後輪側の制動力配分制御を停止して規定増加率で制動力を増加せしめるようにしたので、前、後制動力配分制御およびアンチロックブレーキ制御の切換を円滑にすることができる。

【0040】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行なうことが可能である。

【0041】たとえば、上記実施例ではX配管のブレーキ装置について説明したが、本発明は全ての配管形式のブレーキ装置について適用可能である。また左、右後輪側の制動力調整手段 4_{RL} 、 4_{RR} を制御して前、後制動力配分制御を行なうようにした実施例について説明したが、左、右前輪側の制動力調整手段 4_{FL} 、 4_{FR} により

前、後制動力配分制御を行なうことも可能であり、さらに全ての制動力調整手段 4_{FL} 、 4_{FR} 、 4_{RL} 、 4_{RR} を用いて前、後制動力配分制御を行なうことも可能である。

【0042】

【発明の効果】以上のように本発明は、各回転速度センサの検出値に基づいて前輪速度および後輪速度の差を目標値に一致させるように前輪側および後輪側の制動力配分を制御する前、後制動力配分制御と、各回転速度センサの検出値に基づいて車輪のロック傾向を前輪側および後輪側で個別に判断するとともにロック傾向に在ると判断した車輪の制動力を制御するアンチロックブレーキ制御とを実行するとともに、前、後制動力配分制御実行中に前輪側および後輪側の一方でアンチロックブレーキ制御が開始されたときには前輪側および後輪側の他方では制動力配分制御を中止して規定の増加率で制動力を増加させるようにして制動力調整手段の作動を制御するコントローラを含むので、制動力配分制御およびアンチロックブレーキ制御をとともに実行可能とした上で、それらの*

*制御を円滑に切換えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブレーキ装置の液圧回路図である。

【図2】制動力調整手段の構成を示す図である。

【図3】制動力配分制御手順を示すフローチャートである。

【図4】制動力配分制御モードおよびアンチロックブレーキ制御モードの相関関係を示す図である。

【図5】制動力配分およびアンチロックブレーキ制御のタイミングチャートである。

【図6】スリップ率と前輪および後輪側制動力との関係を示す図である。

【符号の説明】

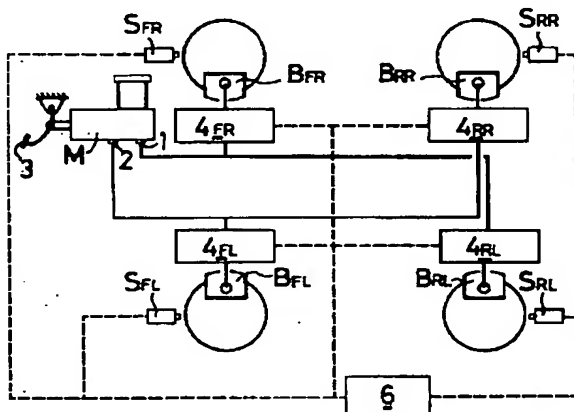
4_{FL} 、 4_{FR} 、 4_{RL} 、 4_{RR} ・・・制動力調整手段

6・・・コントローラ

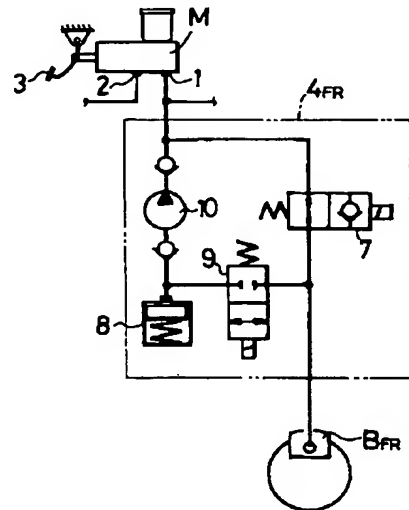
B_{FL} 、 B_{FR} 、 B_{RL} 、 B_{RR} ・・・車輪ブレーキ

S_{FL} 、 S_{FR} 、 S_{RL} 、 S_{RR} ・・・回転速度センサ

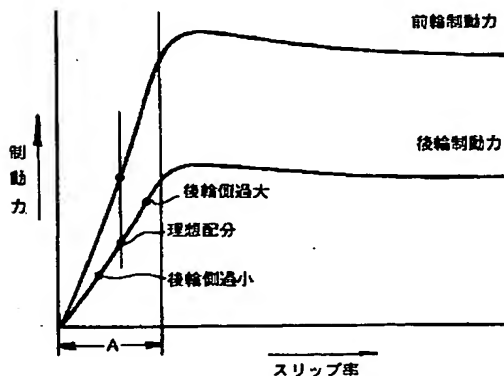
【図1】



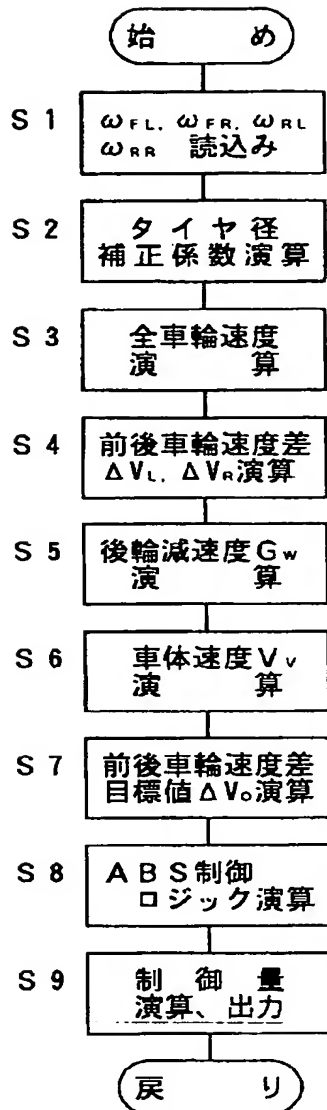
【図2】



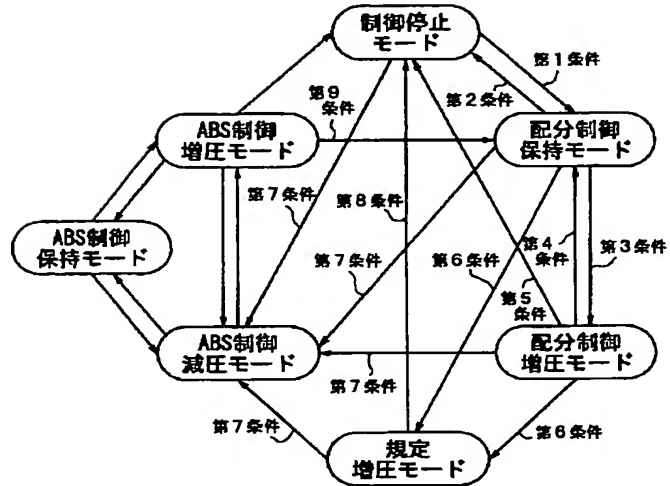
【図6】



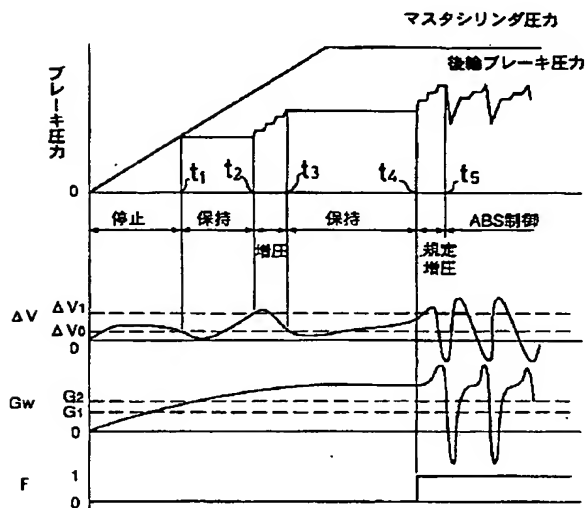
【図3】



【図4】



【図5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-136627

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl.

B60T 8/26

B60T 8/32

B60T 8/82

(21)Application number : 07-299555

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1995

(72)Inventor : SUGIMOTO YOICHI

URAI YOSHIHIRO

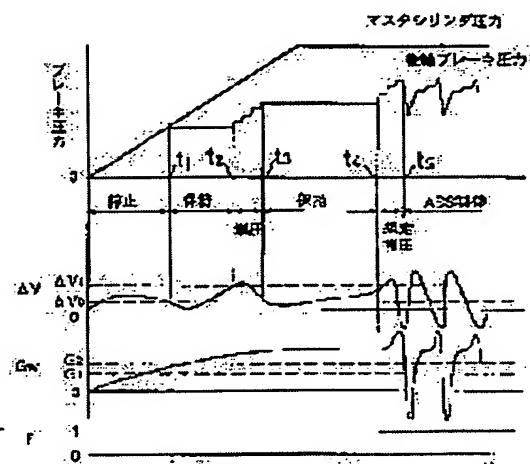
KUBOTANI HIDEKI

(54) BRAKING FORCE CONTROLLER FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide braking force distribution control and anti-lock brake control and switch their control smoothly in a braking force controller for a vehicle which is provided with a rotational speed sensor which detects the rotational speed of front wheels and rear wheels respectively and a braking force adjustment means which can adjust braking force of the front wheels and the rear wheels individually.

SOLUTION: Two types of control are conducted: a front and rear braking force distribution control which controls braking force distribution on the front wheel side and rear wheel side so that a difference between speeds of front wheels and rear wheels may meet a desired value, and an anti-lock brake control which determines lock tendencies of the wheel on the front wheel side and rear wheel side individually and controls braking force of the wheel which is considered to be in the lock tendency. When the anti-lock brake control is started on either the front wheel side or the rear wheel side during the front and rear braking force distribution control, the braking distribution control is stopped and the braking force is increased at a prescribed increasing ratio on the other side of the front wheel side and rear wheel side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	27.10.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	06.06.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3497304
[Date of registration]	28.11.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2001-011716
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	05.07.2001
[Date of extinction of right]	

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The rotational-speed sensor which detects the rotational speed of a front wheel and a rear wheel, respectively (SFL, SFR, SRL, SRR), In the damping force control unit of the car equipped with the damping force adjustment device (4floor line, 4FR, 4RL, 4RR) which can be adjusted according to an individual for the damping force of a front wheel and a rear wheel The back damping force proportioning control before controlling the braking force distribution by the side of a front wheel and a rear wheel to make the difference of whenever [front-wheel-speed], and whenever [velocity-of-rear-wheel] in agreement with desired value based on the detection value of each rotational-speed sensor (SFL, SFR, SRL, SRR), While performing anti-lock brake control which controls the damping force of the wheel it was judged that was in a lock inclination while judging the lock inclination of a wheel according to an individual by the front-wheel and rear wheel side based on the detection value of each rotational-speed sensor (SFL, SFR, SRL, SRR), before, When anti-lock brake control is started during post-braking-force-distribution control activation by one side by the side of a front wheel and a rear wheel being alike -- the damping force control unit of the car characterized by including the controller (6) which controls actuation of a damping force adjustment device (4floor line, 4FR, 4RL, 4RR) as stops a damping force proportioning control by another side by the side of a front wheel and a rear wheel and is made to increase damping force by the regular rate of increase.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates the damping force of the rotational-speed sensor which detects the rotational speed of a front wheel and a rear wheel, respectively, and a front wheel and a rear wheel to the damping force control unit of a car equipped with the damping force adjustment device which can be adjusted according to an individual.

[0002]

[Description of the Prior Art] The damping force proportioning-control equipment which controlled the damping force of a front wheel and a rear wheel so that whenever [wheel speed / of a front wheel and a rear wheel] was measured and whenever [both wheel speed] became almost equal is already known for JP,6-144178,A etc. In the range A where the slip ratio of a tire is minute, damping force is proportional to slip ratio mostly, and this is based on the inclination being based on the load of a wheel, as drawing 6 shows. More specifically When increase of the damping force by the side of a rear wheel is controlled when whenever [wheel speed / of a rear wheel] is later than whenever [wheel speed / of a front wheel], and whenever [wheel speed / of a rear wheel] becomes quicker than whenever [wheel speed / of a front wheel] conversely with it, it is made to make the damping force by the side of a rear wheel increase. It controls to bring the braking force distribution of the front back close to the braking force distribution (the so-called ideal braking force distribution) proportional to dynamic axial load.

[0003] Moreover, each wheel brake is equipped with the braking-force adjustment device corresponding to an individual exception, and the braking-force-distribution control device indicated in the above-mentioned official report can also perform anti-lock brake control, using the braking-force adjustment device as it is. That is, it is possible to constitute cheaply a braking force distribution and an anti-lock brake control system only from adding an anti-lock brake control function to the controller which controls a damping force adjustment device, without adding new components to damping force proportioning-control equipment.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when a braking force distribution and an anti-lock brake control system are constituted as mentioned above, damping force becomes large into a damping force proportioning control and the road surface grip force (frictional force) of a tire exceeds a limitation, anti-lock brake control will be started. Under the present circumstances, although the grip force of a tire should reach a limitation in a front-wheel and rear wheel side ideally at coincidence and it should shift to anti-lock brake control from braking-force-distribution control, any by the side of a front wheel and a rear wheel or one side will shift to anti-lock brake control previously by the error of control, the nonlinearity of the load property of a tire, etc. in fact.

[0005] either [however,] a front-wheel side and a rear wheel side -- if anti-lock brake control is previously started by the side, in anti-lock brake control, whenever [wheel speed] is changed sharply, the slip ratio to generate will also exceed greatly the range A in above-mentioned drawing 6 , and the damping force proportioning control in the other side by the side of a front wheel and a rear wheel will

become already impossible.

[0006] This invention aims at offering the braking force-control equipment of the car on which the change-over of those control was closed if after being made in view of this situation and enabling both activation of braking-force-distribution control and anti-lock brake control.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the damping force control unit of the car with which this invention is equipped with the damping force adjustment device which can be adjusted according to an individual for the damping force of the rotational-speed sensor which detects the rotational speed of a front wheel and a rear wheel, respectively, and a front wheel and a rear wheel in order to attain the above-mentioned purpose The back damping force proportioning control before controlling the braking force distribution by the side of a front wheel and a rear wheel to make the difference of whenever [front-wheel-speed], and whenever [velocity-of-rear-wheel] in agreement with desired value based on the detection value of each rotational-speed sensor, While performing anti-lock brake control which controls the damping force of the wheel it was judged that was in a lock inclination while judging the lock inclination of a wheel according to an individual by the front-wheel and rear wheel side based on the detection value of each rotational-speed sensor Before, When anti-lock brake control is started during post-braking-force-distribution control activation by one side by the side of a front wheel and a rear wheel being alike -- on another side by the side of a front wheel and a rear wheel, it is characterized by including the controller which controls actuation of a damping force adjustment device as stops a damping force proportioning control and is made to increase damping force by the regular rate of increase.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains based on one example of this invention which showed the gestalt of operation of this invention to the accompanying drawing.

[0009] Drawing in which drawing 1 thru/or drawing 5 show one example of this invention, drawing 1 shows the fluid pressure circuit diagram of a brake gear, and drawing 2 shows the configuration of a damping force adjustment device, the flow chart with which drawing 3 shows a damping force proportioning-control procedure, drawing in which drawing 4 shows the correlation of damping force proportioning-control mode and the anti-lock brake control mode, and drawing 5 are the timing charts of a braking force distribution and anti-lock brake control.

[0010] First, the brake pedal 3 interlocks, and is connected with the master cylinder M of the tandem die which has the 1st and 2nd output ports 1 and 2 in drawing 1 , and the brake fluid pressure which became independent mutually is outputted according to treading-in actuation of a brake pedal 3 from the 1st and 2nd output ports 1 and 2 of a master cylinder M. While ²*(ing) and connecting the 1st output port 1 to the forward right rotational application wheel brake BFR with which the forward right ring was equipped through forward right rotational application damping force adjustment device 4FR, it connects with the left rear rotational application wheel brake BRL with which the left rear ring was equipped through left rear rotational application damping force adjustment device 4RL. Moreover, the 2nd output port 2 is connected to the right rear rotational application wheel brake BRR with which the right rear ring was equipped through right rear rotational application damping force adjustment device 4RR while connecting with the forward left rotational application wheel brake BFL with which the forward left ring was equipped through forward left rotational application damping force adjustment device 4floor line. Each wheel brakes BFL, BFR, BRL, and BRR demonstrate the damping force according to the brake fluid pressure which acts, and are disk brakes.

[0011] Moreover, the rotational speed of the left and a forward right ring is detected by the left and the forward right rotational application rotational-speed sensors SFL and SFR, respectively, and the rotational speed of the left and the right rear rings WRL and WRR is detected by the left and the right rear rotational application rotational-speed sensors SRL and SRR, respectively. The detection value of these rotational-speed sensors SFL, SFR, SRL, and SRR is inputted into a controller 6, and this controller 6 controls actuation of each damping force adjustment device 4floor line, 4FR, 4RL, and 4RR based on the detection value of the rotational-speed sensors SFL, SFR, SRL, and SRR.

[0012] In drawing 2 , forward right rotational application damping force adjustment device 4FR is

equipped with the return pump 10 by which a delivery is connected with the normally closed mold solenoid valve 9 formed between the normally open mold solenoid valve 7 formed between the 1st output port 1 of a master cylinder M, and the forward right rotational application wheel brake BFR, a reservoir 8, and the forward right ring brake BFR and a reservoir 8 between the 1st output port 1 and the normally open mold solenoid valve 7 while inhalation opening is connected to a reservoir 8.

[0013] The condition that the normally open mold solenoid valve 7 opens between the 1st output port 1 and the forward right rotational application wheel brake BFR for free passage at the time of demagnetization, Are switchable in the condition of permitting the flow of the brake fluid from this wheel brake BFR to the 1st output port 1 side although the fluid pressure operation to the forward right rotational application wheel brake BFR from the 1st output port 1 is prevented at the time of excitation. The normally closed mold solenoid valve 9 is switchable in the condition of intercepting between the forward right rotational application wheel brake BFR and a reservoir 8 at the time of demagnetization, and the condition of opening between this wheel brake BFR and a reservoir 8 for free passage at the time of excitation.

[0014] Forward left rotational application damping force adjustment device 4floor line, left rear rotational application damping force adjustment device 4RL, and right rear rotational application damping force adjustment device 4RR as well as above-mentioned damping force adjustment device 4FR for right wheels are constituted.

[0015] It **, actuation of the normally open mold solenoid valve 7 in each damping force adjustment device 4floor line, 4FR, 4RL, and 4RR, the normally closed mold solenoid valve 9, and the return pump 10 is controlled by the controller 6, and a controller 6 performs a back damping force proportioning control a front according to the procedure shown by drawing 3 based on the detection value of each rotational-speed sensors SFL, SFR, SRL, and SRR. However, in performing post-braking-force-distribution control, the braking force of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is controlled by this example a front, and a controller 6 controls actuation of braking-force adjustment device 4RL corresponding to the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR, and 4RR by it a front at the time of post-braking-force-distribution control.

[0016] At the 1st step S1 of drawing 3, the left, forward right ring rotational-speed omega floor line, omegaFR and the left, right rear ring rotational-speed omegaRL, and omegaRR are progressed to read in and the 2nd following step S2 from each rotational-speed sensors SFL, SFR, SRL, and SRR, and the correction factor of the diameter of a tire is calculated. That is, the correction factor for amending dispersion in a tire radius will be calculated by comparing rotational-speed omega floor line of each rings WFL, WFR, WRL, and WRR in case a car is in a constant-speed run state, omegaFR, omegaRL, and omegaRR.

[0017] At the 3rd step S3, whenever [wheel speed / of all the wheels WFL, WFR WRL, and WRR] is calculated. That is, they are [whenever / left-front-wheel-speed] VWFR and the left rear ring rate VWRL whenever [VWFL and right-front-wheel-speed]. And right rear ring rate VWRR It calculates as follows, respectively.

[0018] $VWFL = rFL \times \omega FL$ $VWFR = rFR \times \omega FR$ $VWRL = rRL \times \omega RL$ $VWRR = rRR \times \omega RR$ -- here, rFL, rFR, rRL, and rRR are the tire dynamic radii of each wheels WFL, WFR, WRL, and WRR, and are amended with the correction factor from which the set point of a tire dynamic radius was acquired at the 2nd step S2.

[0019] At the 4th step S4, they are degree difference of wheel speed ΔVL of order, and ΔVR in left-hand side and right-hand side. Based on the following formula, it calculates, respectively, and is $\Delta VL = VWRL - VWFL$ $\Delta VR = VWRR - VWFR$. At the 5th step S5, it is the rear wheel deceleration GW. They are VWRL and VWRR whenever [velocity-of-rear-wheel]. It asks by the variation in one of operation periods. Moreover, at the 6th step S6, it is VV whenever [car-body-speed]. It calculates as $\{(VWRL + VWRR) / 2\}$.

[0020] At the 7th step S7, it is degree difference desired value of wheel speed ΔVO of order. It calculates according to a degree type.

[0021] $\Delta VO = \lambda - VV - d$ -- here, λ and d are constant value, respectively. It ** and is this

degree difference desired value of wheel speed ΔV_O . The damping force proportioning control which is so quick that a setup is enlarged in whenever [by the side of a rear wheel / wheel speed], namely, enlarges damping force by the side of a front wheel will be performed.

[0022] At the 8th step S8, they are VWFL, VWFR, VWRL, and VWRR whenever [each wheel speed]. The logic operation of the based anti-lock brake control (henceforth ABS control) is performed. That is, the logic operation for judging the lock inclination of a wheel according to an individual by the front-wheel and rear wheel side is performed, and when it judges that ABS control is required with the left or a forward right ring, Flag F is determined as "1." In addition, since it is already well-known about ABS control logic, it cannot touch about the detail here. Moreover, future explanation explains only control of the left set as the object of post-braking-force-distribution control, and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR a front.

[0023] Although the operation of the controlled variable of braking-force adjustment device 4RL and 4RR is performed in the following 9th step S9 in order to adjust the braking force of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR a front in post-braking-force-distribution control and anti-lock brake control In processing by this 9th step S9, the seven control modes, i.e., control stop mode, as shown by drawing 4, a proportioning-control hold mode, proportioning-control boost mode, convention boost mode, ABS control reduced pressure mode, an ABS control hold mode, and ABS control boost mode are switched. It ** and control stop mode is in the condition, i.e., the mode in which the brake pressure from a master cylinder M is made to act on the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR as it is, of suspending control of damping force adjustment device 4RL and 4RR. A proportioning-control hold mode closes the normally open mold solenoid valve 7 of damping force adjustment device 4RL and 4RR so that the fluid pressure operation to the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR from a master cylinder M may be prevented. If it is the mode in which the brake fluid pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is held and becomes a proportioning-control hold mode at the time of output brake fluid pressure increase of a master cylinder M The brake fluid pressure allocation ratio of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is made to fall by holding the brake fluid pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR to the brake fluid pressure of the left and the forward right rotational application wheel brakes BFL and BFR increasing. Proportioning-control boost mode repeats demagnetization and excitation of the normally open mold solenoid valve 7 in damping force adjustment device 4RL and 4RR a short period. By telling the brake fluid pressure from a master cylinder M gradually to the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR, the left, It is the mode in which the brake pressure of the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is gently boosted with a certain inclination, and said inclination is ΔV_L . Or ΔV_R Degree difference desired value of wheel speed ΔV_O of order Based on a difference, it sets up by the PID operation. Convention boost mode repeats demagnetization and excitation of the normally open mold solenoid valve 7 in damping force adjustment device 4RL and 4RR a short period, it is the mode in which the brake pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is gently boosted with a certain inclination, and said inclination is beforehand prescribed by by telling the brake fluid pressure from a master cylinder M gradually to the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR. ABS control reduced pressure mode makes the normally closed mold solenoid valve 9 in damping force adjustment device 4RL and 4RR open at the time of anti-lock brake control. It is the mode in which the brake pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is reduced. An ABS control hold mode By making the normally open mold solenoid valve 7 in damping force adjustment device 4RL and 4RR close, and preventing the fluid pressure operation from a master cylinder M at the time of anti-lock brake control, the left, It is the mode in which the brake fluid pressure of the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is held. ABS control boost mode Demagnetization and excitation of the normally open mold solenoid valve 7 in damping force adjustment device 4RL and 4RR are repeated a short period. It is the mode in which the brake pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is boosted, by telling the

brake fluid pressure from a master cylinder M gradually to the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR.

[0024] what shifts to a proportioning-control hold mode according to formation of the 1st following condition from control stop mode -- it is -- this 1st condition -- ΔV_L -- $<$ (or ΔV_R) -- ΔV_0 it is -- rear wheel deceleration GW Exceeding the 1st set point G1 (for example, 0.4g) or rear wheel deceleration GW The 1st set point G1 It is exceeding the 2nd big set point G2 (for example, 0.6g). that is Rear wheel deceleration GW The 1st set point G1 While exceeding, they are VWFL and VWFR whenever [wheel speed / of front wheels WFL and WFR]. It reaches and they are VWRL and VWRR whenever [wheel speed / of rear wheels WRL and WRR]. Difference ΔV_L and ΔV_R The degree difference desired value ΔV_0 of wheel speed When deflection has arisen in between, whenever [or / wheel speed / of front wheels WFL and WFR] -- VWRL and VWRR whenever [and / wheel speed / of rear wheels WRL and WRR] -- VWRL and VWRR Difference ΔV_L and ΔV_R irrespective of -- rear wheel deceleration GW The 2nd set point G2 When it exceeds, the damping force proportioning control of order will be started. It can control that the braking force distribution by the side of a rear wheel becomes excessive by this.

[0025] It shifts to control stop mode by formation of the 2nd following condition from a proportioning-control hold mode. This 2nd condition shows that the brakes operation force was able to be loosened, and is the rear wheel deceleration GW. It is VV whenever [being / it / below a certain value (for example, 0.2g) /, becoming / a brake ramp signal / off /, or car-body-speed]. For example, it is that became about 5 or less km/h and the car body stopped mostly.

[0026] It shifts to proportioning-control boost mode by formation of the 3rd following condition from a proportioning-control hold mode. this 3rd condition -- $\Delta V_L >$ (or ΔV_R) ΔV_1 it is -- rear wheel deceleration GW It is beyond a certain value (for example, 0.3g). ΔV_1 is degree difference desired value of wheel speed ΔV_0 here. Few values (for example, 0.3 km/h) are added, and a hysteresis is given to the degree difference desired value of wheel speed in order to avoid that control becomes sensitive. Thereby, when a braking force distribution becomes front-wheel approach with maintenance of rear wheel side brake fluid pressure, it becomes possible to correct rear wheel side brake fluid pressure to proper allocation by increasing gradually.

[0027] what shifts to a proportioning-control hold mode by formation of the 4th condition from proportioning-control boost mode -- it is -- this 4th condition -- ΔV_L -- $<$ (or ΔV_R) -- ΔV_0 it is -- or and rear wheel deceleration GW It is below a certain value (for example, 0.2g). By this, the brake fluid pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR will be held with a proper value.

[0028] Shifting to control stop mode by formation of the 5th condition from proportioning-control boost mode, this 5th condition is that proportioning-control boost mode continues more than between predetermined time, for example, 2 seconds. Boost time amount already continues fully, and this controls unnecessary actuation of damping force adjustment device 4RL and 4RR, when the brake fluid pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR is in agreement with the output fluid pressure of a master cylinder M.

[0029] Shifting to convention boost mode by formation of the 6th condition from a proportioning-control hold mode or proportioning-control boost mode, this 6th condition is a time of it being judged with the left or a forward right ring that ABS control is required, and Flag F being set to "1." After post-braking-force-distribution control has become impossible, the brake pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR stops a proportioning control, and it is made to boost at a regular rate by it a front, when the left or a forward right ring shifts to ABS control by this.

[0030] It is the case where shift to ABS control reduced pressure mode by formation of the 7th condition from control stop mode, a proportioning-control hold mode, proportioning-control boost mode, or convention boost mode, the possibility of a wheel lock produced this 7th condition with the left and a right rear ring, and a reduced pressure command comes out by ABS control logic.

[0031] It shifts to control stop mode by formation of the 8th condition from convention boost mode, and the convention boost mode of this 8th condition is a certain time amount, for example, when it continues

0.5 seconds or more. Thereby, boost time amount can already continue fully and unnecessary actuation of damping force adjustment device 4RL and 4RR can be controlled in a situation whose brake fluid pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR corresponds with the output fluid pressure of a master cylinder M.

[0032] the condition that it shifts to a proportioning-control hold mode by formation of the 9th condition from ABS control boost mode, and this 9th condition is a flag $F=0$ -- $\Delta VL < (\text{or } \Delta VR)$ -- ΔV_0 it is -- they are things. When ABS control of the left and a forward right ring is completed by the operator of a car loosening a brake pedal 3 etc. by this, a left and right rear ring side also becomes possible [returning to a back damping force proportioning control] a front.

[0033] In addition, about the shift conditions between ABS control reduced pressure mode, ABS control boost mode, and an ABS control hold mode, and the shift conditions from the ABS control mode to control stop mode, since there is no direct relation to the summary of this invention, explanation is omitted.

[0034] If it explains referring to drawing 5 about an operation of this example, in next, the process in which it boosts the output fluid pressure from a master cylinder M according to brakes operation rear wheel deceleration GW The 1st set point G1 exceeding -- **** -- $\Delta VL < (\text{or } \Delta VR)$ -- ΔV_0 Time of day t1 which became Will shift to a proportioning-control hold mode from control stop mode, the brake fluid pressure allocation ratio of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR will be made to fall compared with the left and the forward right rotational application wheel brakes BFL and BFR, and the damping force by the side of a rear wheel will be controlled.

[0035] the 3rd condition required for the shift to proportioning-control boost mode from a proportioning-control hold mode, $\Delta VL > (\text{or } \Delta VR)$ ΔV_1 [i.e.,], it is -- rear wheel deceleration GW Time of day t2 which is beyond a certain value (for example, 0.3g) It will shift to proportioning-control boost mode from a proportioning-control hold mode, and boosts gradually the brake fluid pressure of the left and the right rear rotational application wheel brakes BRL and BRR. Therefore, it will be corrected to proper allocation with a brake fluid pressure boost of the left and the right rear rotational application wheel rear wheel brakes BRL and BRR that the braking force distribution became front-wheel approach by control by the proportioning-control hold mode.

[0036] under control activation with proportioning-control boost mode -- at least one, for example, ΔVL , of the 4th condition -- $\Delta VL < (\text{or } \Delta VR)$ -- ΔV_0 it is -- things -- time of day t3 When materialized, it will shift to a proportioning-control hold mode again from proportioning-control boost mode.

[0037] Furthermore, it is time of day t4. When it sets and Flag F is set to 1 according to the ABS control initiation by the side of the left and a forward right ring, it shifts to convention boost mode from a proportioning-control hold mode, and the damping force proportioning control by the side of the left and a right rear ring is stopped, and damping force adjustment device 4RL and 4RR are made to operate so that damping force may be made to increase by the regular rate of increase.

[0038] Then, time of day t5 When it sets and the reduced pressure command by ABS control logic is issued, it will shift to ABS control reduced pressure mode, and will shift to an ABS control hold mode, ABS control boost mode, etc. following on it.

[0039] Thus, by controlling damping force adjustment device 4floor line corresponding to an individual exception, 4FR, 4RL, and 4RR by the controller 6 to each wheel brakes BFL, BFR, BRL, and BRR Addition of components becomes nothing possible [performing post-braking-force-distribution control and anti-lock brake control] a front. and when anti-lock brake control is started by the left and forward right ring side during post-braking-force-distribution control continuation in front Since the damping force proportioning control by the side of the left and a right rear ring is stopped and it was made to make damping force increase by the convention rate of increase, a change-over of a back damping force proportioning control and anti-lock brake control can be made smooth a front.

[0040] As mentioned above, although the example of this invention was explained in full detail, this invention can perform various design changes, without deviating from this invention which is not limited to the above-mentioned example and indicated by the claim.

[0041] For example, although the above-mentioned example explained the brake gear of X piping, this invention is applicable about the brake gear of all piping formats. Moreover, although the example which controls damping force adjustment device 4RL by the side of the left and a right rear ring and 4RR, and was made to perform a back damping force proportioning control the front was explained, it is also possible to perform a back damping force proportioning control a front by the left, damping force adjustment device 4floor line by the side of a forward right ring, and 4FR, and it is also possible to perform a back damping force proportioning control a front using all damping force adjustment device 4floor lines, 4FR, 4RL, and 4RR further.

[0042]

[Effect of the Invention] The back damping force proportioning control before this invention's controlling the braking force distribution by the side of a front wheel and a rear wheel as mentioned above to make the difference of whenever [front-wheel-speed], and whenever [velocity-of-rear-wheel] in agreement with desired value based on the detection value of each rotational-speed sensor, While performing anti-lock brake control which controls the damping force of the wheel it was judged that was in a lock inclination while judging the lock inclination of a wheel according to an individual by the front-wheel and rear wheel side based on the detection value of each rotational-speed sensor Before, Since the controller which controls actuation of a braking-force adjustment device as stops braking-force-distribution control by another side by the side of a front wheel and a rear wheel and is made to increase a braking force by the regular rate of increase is included when anti-lock brake control is started during post-braking-force-distribution control activation by one side by the side of a front wheel and a rear wheel After enabling both activation of braking-force-distribution control and anti-lock brake control, those control can be switched smoothly.

[Translation done.]

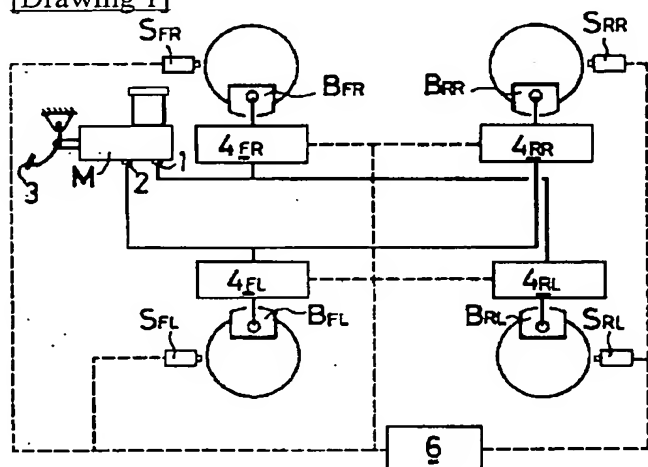
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

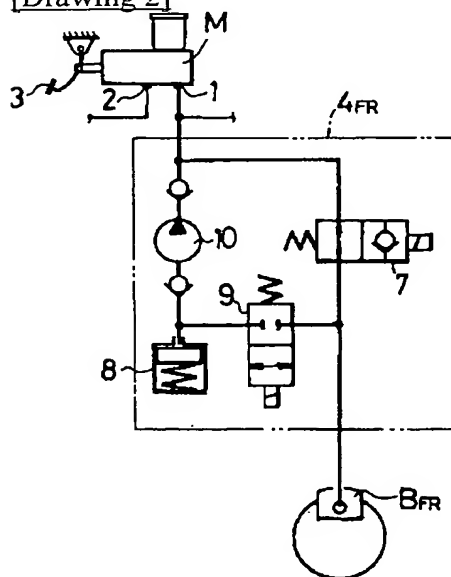
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

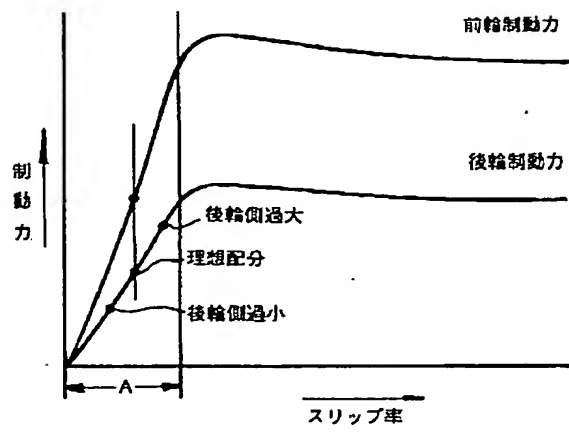
[Drawing 1]



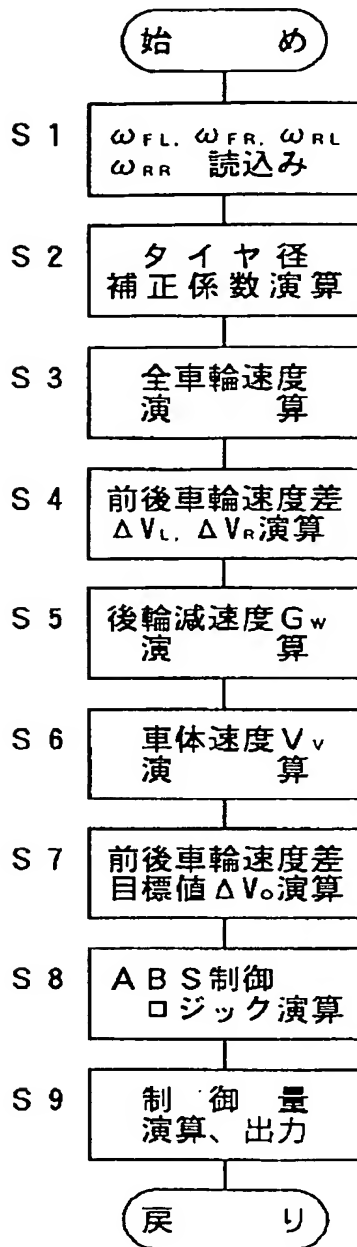
[Drawing 2]



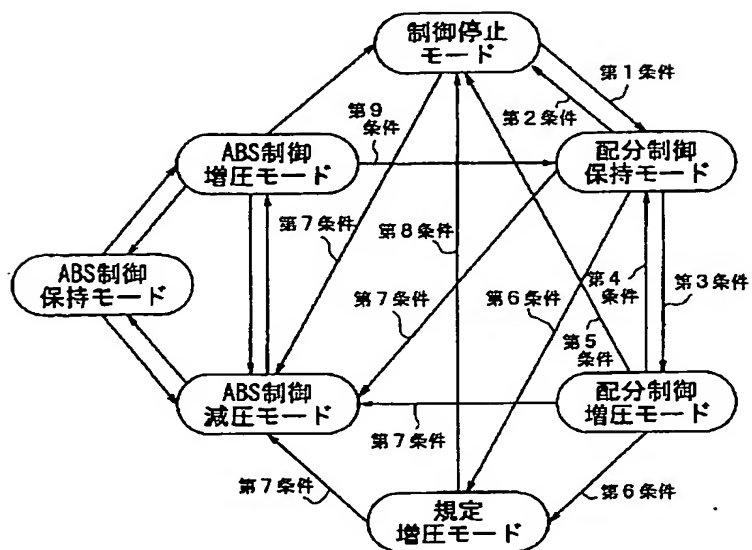
[Drawing 6]



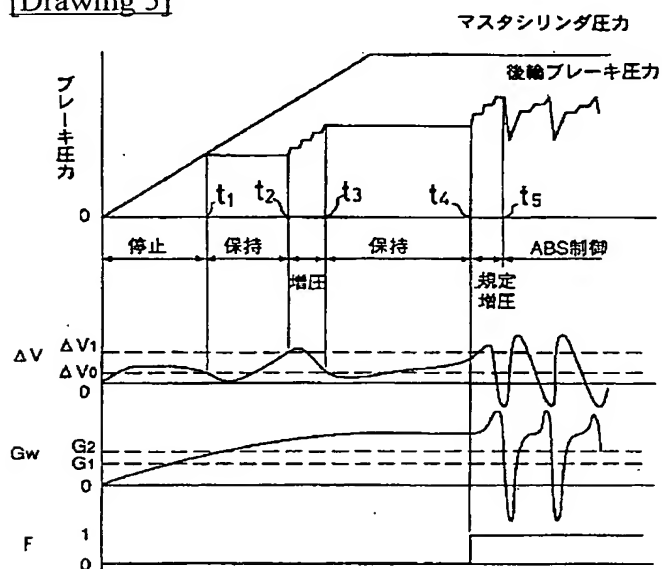
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]